

RECORDER, RECORDING MEDIUM AND RECORDING CONTROL METHOD

Publication number: JP11096684 (A)

Publication date: 1999-04-09

Inventor(s): TSUCHIMOTO KAZUNARI; TAKAHASHI YOSHIYO; YOKOE YUJI; SUGANUMA SHIGEMI +

Applicant(s): IBM +

Classification:

- international: **G06F12/16; G11B20/10; G11B20/12; G11B20/18; G11C29/04; G06F12/16; G11B20/10; G11B20/12; G11B20/18; G11C29/04; (IPC1-7): G11B20/10; G11B20/12; G11B20/18**

- European: **G11B20/18S2**

Application number: JP19970242701 19970908

Priority number(s): JP19970242701 19970908

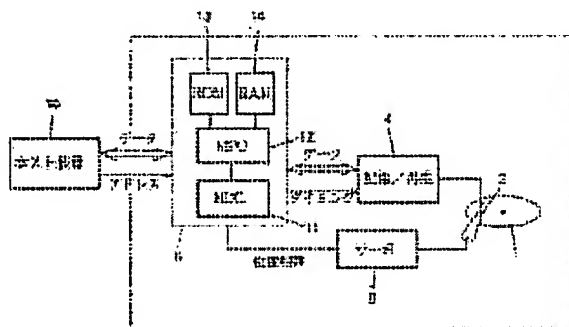
Also published as:

JP3132754 (B2)

US6336202 (B1)

Abstract of JP 11096684 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To process defects on a recording medium with a small memory capacity by recording leading addresses of blocks in which defects are present and block lengths of defects, and performing recordings with respect to blocks other than recorded defective blocks. **SOLUTION:** Defective sectors detected by checking physical sectors at the time of manufacturing or at the time of performing a low level formatting are registered in a defect map and LBAs(Logical block addresses) are assigned to remaining normal sectors. The defect map is recorded in a determined area being on a magnetic disk 1. The MPU 12 of a control part 5 reads out the defect map from the disk 1 to a RAM 14 at an operating time to instruct the recording and reproducing of data with respect to sectors to which the LBAs are assigned.; Here, addresses of leading sectors of defects and lengths of defective sector group are recorded in two bytes and one byte respectively by using a variable length defect map and the map is constituted of recording areas equivalent to, for example, 2000 pairs.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-96684

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月9日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	F I
G 1 1 B 20/12		C 1 1 B 20/12
20/10		20/10 C
20/18	5 5 0	20/18 5 5 0 E
	5 5 2	5 5 2 A
	5 7 2	5 7 2 B

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平9-242701	(71) 出願人	390009531 インターナショナル・ビジネス・マシー ズ・コーポレーション INTERNATIONAL BUSIN ESS MASCHINES CORPO RATION アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州 アーモンク (番地なし)
(22) 出願日	平成9年(1997) 9月8日	(72) 発明者	土本 和成 神奈川県藤沢市桐原町1番地 日本アイ・ ビー・エム株式会社 藤沢事業所内
		(74) 代理人	弁理士 坂口 博 (外2名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 記録装置、記録媒体及び記録制御方法

(57) 【要約】

【課題】 記録媒体上の欠陥を少ないメモリ容量で処理することができる

【解決手段】 検査装置あるいは制御部5のMPU12は、磁気ディスク1の製造時、あるいはローレベルフォーマットを行なう際に、欠陥セクタを検出し、ディフェクトマップとして、欠陥セクタの先頭のアドレスと、欠陥の長さを記録する。

先頭アドレス (2バイト)	長さ (1バイト)
1	1
3	3
10	1
⋮	⋮
⋮	⋮

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ブロック化された記録領域を有する記録媒体と、
該記録媒体上のブロックのうち、欠陥のあるブロックの先頭のアドレスと欠陥のブロック長とを記録する欠陥ブロック記録手段と、
該欠陥ブロック記録手段により記録されたブロック以外のブロックに対して記録を行なう記録手段とを備えることを特徴とする記録装置。

【請求項2】 前記欠陥ブロック記録手段は、複数のブロックに互る欠陥の、先頭のアドレスと欠陥のブロック長とを記録する連続欠陥記録領域と、単一のブロックの欠陥のアドレスを記録する不連続欠陥記録領域とを備えることを特徴とする請求項1記載の記録装置。

【請求項3】 前記記録媒体は、ディスク状記録媒体からなることを特徴とする請求項1又は2に記載の記録装置。

【請求項4】 前記記録媒体は、メモリ装置からなることを特徴とする請求項1又は2に記載の記録装置。

【請求項5】 ブロック化された記録領域と、欠陥のあるブロックの先頭のアドレスと欠陥のブロック長とを記録した欠陥ブロック記録手段とを備えることを特徴とする記録媒体。

【請求項6】 前記欠陥ブロック記録手段は、複数のブロックに互る欠陥の、先頭のアドレスと欠陥のブロック長とを記録する連続欠陥記録領域と、単一のブロックの欠陥のアドレスを記録する不連続欠陥記録領域とを備えることを特徴とする請求項5記載の記録媒体。

【請求項7】 ブロック化された記録領域を有する記録媒体に対する記録を制御する記録制御方法であって、欠陥のあるブロックの先頭のアドレスと欠陥のブロック長とを記録する欠陥ブロック記録ステップと、該欠陥ブロック記録ステップにより記録されたブロック以外のブロックに対して記録を行なう記録ステップとを有することを特徴とする記録装置の制御方法。

【請求項8】 前記欠陥ブロック記録ステップは、複数のブロックに互る欠陥の、先頭のアドレスと欠陥のブロック長とを記録する連続欠陥記録ステップと、単一のブロックの欠陥のアドレスを記録する不連続欠陥記録ステップとを有することを特徴とする請求項7記載の記録装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録媒体にデータを記録する記録装置、記録媒体及び記録装置の制御方法に関し、特に複数のブロックに互る欠陥を少ないメモリ領域で処理することができる記録装置、記録媒体及び記録装置の制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年の記録密度の飛躍的向上に応じて、ディスクドライブ装置において記録媒体として用いられるディスク状記録媒体に要求される条件が厳しくなっている。これに応じて、記録領域の全面にわたって完全な記録媒体を製造することが困難になってきており、完全な記録媒体は高価になってしまふ。

【0003】このため、ディスクドライブ装置では、ある（物理）セクタに正常な記録乃至再生ができない場合に、このセクタがディフェクト（defect：欠陥）であるとしてディフェクトマップに登録する。例えば容量が2 Gバイトのあるディスクドライブ装置では、当該ディスクドライブ装置が備えるメモリにディフェクトマップとしてエラーセクタ2000個分に対応する記録領域を有している。

【0004】このような欠陥セクタの検出は、メディアの製造時、あるいはローレベルフォーマットを行なう際に行なわれる。そして、論理フォーマットを行なう際には、ディフェクトマップに登録されていない残りの正常なセクタに対して論理ブロックアドレス（LBA：Logical Block Address）が割り当てられる。

【0005】また、ディスクドライブ装置を使用しているうちに生じた欠陥セクタには、論理フォーマットによって既にLBAが割り当てられているため、当該セクタがディフェクトマップに登録され、さらに、代替セクタが割り当てられるようになっている。

【0006】このように、欠陥セクタにLBAを割り当てず、あるいは、代替セクタを割り当てることにより、多少の欠陥のある記録媒体を用いて支障なくデータの記録再生を行なうことができる。従って、記録媒体の歩留まりを向上させ、記録媒体のコストを低減させることができる。

【0007】ところで、連続する複数のセクタに互る欠陥は、上述のように記録密度が向上するにしたがって増加している。例えばあるディスクドライブ装置では、単一のセクタの欠陥は30%程度であり、残りの70%程度は複数のセクタに互る欠陥であった。

【0008】このような複数のセクタに互る欠陥を各々のセクタ毎にディフェクトマップに登録した場合、冗長度が高くなってしまふ。このため、メモリ容量の割には、マップアウトすることができるセクタ数がそれほど多くないことになる（従って、限られたメモリ容量で登録することができる欠陥の数はそれほど多くない）。

【0009】このため、セクタ毎に欠陥を登録するのではなく、複数のセクタ（固定長）を単位として欠陥を登録することが試みられた。このようにすることにより、複数のセクタに互る欠陥を効率よくディフェクトマップに登録することができ、複数のセクタに互る欠陥を登録するのに要するメモリ容量を低減させることができる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のように（固定長）を単位として欠陥を登録することとすると、単一のセクタの欠陥に対しても複数のセクタが欠陥であるとして登録されてしまい、記録媒体上の記録領域が有効に利用されなくなる。特に、論理フォーマット後では、複数のセクタ単位で代替セクタが割り当てられるため、多くの代替セクタを必要とする。

【0011】したがって、本発明の目的は、記録媒体上の欠陥を少ないメモリ容量で処理することができる記録装置、記録媒体及び記録制御方法を提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明に係る記録装置は、ブロック化された記録領域を有する記録媒体と、記録媒体上のブロックのうち、欠陥のあるブロックの先頭のアドレスと欠陥のブロック長とを記録する欠陥ブロック記録手段と、欠陥ブロック記録手段により記録されたブロック以外のブロックに対して記録を行なう記録手段とを備えている。

【0013】また、本発明に係る記録媒体は、ブロック化された記録領域と、欠陥のあるブロックの先頭のアドレスと欠陥のブロック長とを記録した欠陥ブロック記録手段とを備えている。

【0014】また、本発明に係る記録制御方法は、欠陥のあるブロックの先頭のアドレスと欠陥のブロック長とを記録する欠陥ブロック記録ステップと、欠陥ブロック記録ステップにより記録されたブロック以外のブロックに対して記録を行なう記録ステップとを有している。

【0015】

【発明の実施の形態】図1は本発明を適用した第1の実施形態であるディスクドライブ装置の構成を示すブロック図である。

【0016】このディスクドライブ装置は、データを記録するための磁気ディスク1と、磁気ディスク1に対してデータの記録／再生を行なうヘッド2と、ヘッド2の位置を制御するサーボ系3と、ヘッド2によるデータの記録／再生を制御する記録／再生系4と、サーボ制御、データの記録／再生制御、ホスト装置10とのデータの入出力等を制御する制御部5を備えている。

【0017】磁気ディスク1の記録面上には、所定回転角毎に、サーボセクタが形成されており、隣接するサーボセクタ間には物理セクタ（ブロック）が形成されている。

【0018】また、制御部5は、サーボ制御等を実行するハードディスクコントローラ（HDC）11と、サーボ制御のためのサーボデータの演算、エラー処理等の処理を実行するMPU12と、MPU12を動作させるためのマイクロプログラム、データ等が格納されたROM13と、サーボ制御のためのデータが記憶され、あるいは記録／再生データがキャッシュされるRAM14とを

備えている。

【0019】制御部5は、マイクロプログラムの複数のプロセスを並行して実行することができるようになっており、そのうちの1つのプロセスは、磁気ディスク1上に記録されているサーボセクタが再生される毎に実行されるサーボデータを求めるための演算である。また、他に情報処理装置10との間のコマンド、データ等の入出力の制御、エラー発生時の処理、ホスト装置10から読み出されるであろうデータを先読みしてRAM14に記憶しておくリードキャッシュプロセス、RAM14に記憶されたデータを磁気ディスク1に書き込むライトキャッシュプロセス、エラー処理等のプロセスを実行する。

【0020】また、このディスクドライブ装置では、ディスクの製造時、あるいはローレベルフォーマットを行なう際に、各物理セクタのチェックを行なって欠陥セクタを検出する。そして、欠陥の生じたセクタをディフェクト（defect：欠陥）マップ（欠陥ブロック記録手段）に登録しておき、残りの正常なセクタに対して論理ブロックアドレス（LBA：Logical Block Address）を割り当てる。このディフェクトマップは、例えば磁気ディスク1上の所定の領域に記録される。制御部5のMPU12（記録手段）は、動作時に、ディフェクトマップを磁気ディスク1からRAM14に読み出し、これを参照してLBAが割り当てられたセクタに対してデータの記録／再生を指示する。

【0021】このディスクドライブ装置では、図2に示すような可変長のディフェクトマップを用いている。このディフェクトマップは、欠陥の先頭のセクタのアドレスを記録する2バイトの領域と、欠陥の長さ（欠陥セクタ群の長さ）を記録する1バイトを1組として、例えば2000組分の記録領域（6000バイト相当）からなる。

【0022】この図2は、欠陥が、図3に示すように物理アドレス（ABA：Absolute Block Address）が1、3、4、5、10であるセクタに存在する場合について示している。

【0023】すなわち、最初の欠陥セクタはアドレス1のセクタのみであるため、このアドレス1と長さ1がディフェクトマップに登録される。次の欠陥セクタは、アドレス3～5に連続しているため、先頭のアドレス3と長さ3がディフェクトマップに登録される。さらに次の欠陥セクタは、アドレス10で連続していないため、先頭アドレス10と長さ1がディフェクトマップに登録される。

【0024】ところで、従来の単一セクタのディフェクトマップでは、登録する欠陥の長さが一定であるので、図4に示すように、欠陥の開始セクタのアドレス（2バイト）のみを記録していた。従って、上述の図3に示すような欠陥セクタがある場合には、各々の欠陥セクタのアドレス1、3、4、5、10の5つの欠陥セクタがデ

ィフェクトマップに登録される。

【0025】また、従来の固定長のディフェクトマップにおいても、登録する欠陥の長さが一定（例えば5セクタとする。）であるので、図5に示すように、欠陥の開始セクタのアドレス（2バイト）のみを記録していた。従って、上述の図3に示すような欠陥セクタがある場合には、各々の欠陥セクタの先頭のアドレス1、3、10の3つの欠陥セクタ群がディフェクトマップに登録される。この場合、アドレスが1～7（1～5と3～7）、10～14の12セクタに上述のLBAが割り当てられず、不使用状態（スキップアウト）となる。

【0026】これらの例では、同様な欠陥を登録するのに、単一セクタのディフェクトマップ（図4）では10バイト、固定長セクタのディフェクトマップ（図5）では6バイト、可変長セクタのディフェクトマップ（図2）では9バイトの領域を必要とする。

【0027】単一セクタのディフェクトマップでは、 n 個のセクタに連続する欠陥を登録するためには、 $2n$ バイトの領域を必要とする。これに対し、このディスクドライブで用いている可変長のディフェクトマップでは、同様の欠陥を3バイトで登録することができる。従って、欠陥の長さが長くなって n が増加する程、ディフェクトマップのデータ量を減少させることができる。上述の例では、可変長のディフェクトマップにしたことによって減少するデータ量は1バイト（10%）に過ぎないが、実際のディスクドライブ装置では、複数セクタに連続した欠陥（バースト型の欠陥）が多いため、さらにデータ量を減少させることができる。例えばあるディスクドライブ装置では、単一のセクタの欠陥は30%程度であり、残りの70%程度は複数のセクタに亘る欠陥であった。このようなディスクドライブ装置において可変長のディフェクトマップを用いたところ、ディフェクトマップの容量を、単一セクタのディフェクトマップのみの場合に比較して例えば50%程度にすることができる。

【0028】また、上述の各ディフェクトマップの比較結果では、固定長セクタのディフェクトマップが、登録に要する領域が一番小さいようにも思えるが、欠陥セクタの長さが固定長（上述の例では）より長い場合には複数の登録が必要となる。可変長のディフェクトマップでは、このような場合にも1つの登録で済むため、登録に要する容量が小さくなる。

【0029】また、固定長のディフェクトマップでは、上述のような5セクタの欠陥に対して12セクタ分がスキップアウトされてしまうために、磁気ディスク1の記録領域を効率的に使用することができない。可変長のディフェクトマップでは、このような場合にも、5セクタのみをスキップアウトするため、磁気ディスク1の記録領域を効率的に使用することができる。

【0030】上述のように、ディフェクトマップを可変長とすることにより、複数のセクタに亘る欠陥を登録す

る際に要するメモリ（RAM14）容量を低減させることができる。また、ディフェクトマップを可変長とすることにより、ディフェクトマップを固定長とした場合に比較して磁気ディスクの記録領域の使用効率を向上させることができる。

【0031】ところで、特定のセクタを表す物理アドレス（ABA）は、4バイト乃至3バイト程度必要であるが、以下の方法によって、各々の欠陥セクタのアドレスを2バイトで指示することができる。

【0032】具体的には、1トラック65536セクタからなる仮想トラックを想定し、欠陥セクタのアドレスを仮想トラック（Virtual Track）と、仮想トラック内の仮想セクタ（Virtual Sector）によって指定する。

【0033】ディフェクトマップは、図6（A）に示す2バイトのVTT（Virtual TrackTable：仮想トラックテーブル）と、同図（B）に示す2バイトのVST（Virtual Sector Table：仮想セクタテーブル、図5中の先頭アドレスに相当）と、VTTの各々に対応するセクタ長（図5中の長さに相当）とからなる。

【0034】VSTには、欠陥セクタの仮想セクタ番号をABAの昇順に格納する。また、VTTには、仮想トラックに対応する最小の欠陥セクタが格納されているVSTの番号を格納する。

【0035】仮想トラックと仮想セクタの値は、図6（C）に示す疑似的なLBAによって求められる。この疑似LBAは同図（D）に示す欠陥セクタのABAから当該欠陥セクタより前の欠陥セクタ数を引いたものである。すなわち、この疑似LBAは、当該セクタが欠陥でなかった場合に割り当てられるべきであったLBAに対応する。

【0036】仮想トラックの数が、例えば72である場合には、VTTの記録領域として144バイト（ $=72 \times 2$ バイト）の領域を必要とする。これに加え、VSTとこれに対応する長さを記録する領域は、例えば可変長の欠陥セクタ群2000個に対応するとすれば、6000バイト（ $=2000 \times 3$ バイト）必要とする。

【0037】これに対し、同様の規模のディフェクトマップを各々の先頭アドレスを4バイトで表した場合、10000バイト（ $=2000 \times 5$ バイト）必要とする。従って、VTTと、VSTを用いてディフェクトマップを構成することにより、ディフェクトマップのサイズを減少させることができ、制御部5のRAM14に占める領域を低減させることができる。また、同一の容量の領域をディフェクトマップに割り当てた場合、対応することができる欠陥セクタ群の数を増加させることができる。

【0038】以下、可変長のディフェクトセクタを作成するための処理について図7を用いて説明する。

【0039】磁気ディスク1の製造時、あるいは、ローレベルのフォーマットを行なう際には、まず、ステップ

S1において、各セクタのチェックを行ない、従来と同様な単一セクタのディフェクトマップ{A[x]、x=0、1、・・・、N-1}を形成する。

【0040】このように単一セクタのディフェクトマップを形成した後、ステップS2において、ディフェクトマップ中の欠陥セクタの登録をABAの昇順にソートする。この後、ステップS3以下の処理を行なって、欠陥の連続セクタ数すなわち上述の図2中の長さを求め、可変長のディフェクトマップを形成する。

【0041】具体的には、ステップS3においてカウンタi、jの値を0とし、続くステップS4において、カウンタiの値が単一セクタのディフェクトマップの要素数Nより小さいか否かを確認し、カウンタiの値がNより小さくなければ終了し、カウンタiの値がNより小さければ続くステップS5に進み、バースト長(欠陥の長さ)をカウントするためのカウンタnの値を1とした後、続くステップS6に進む。

【0042】ステップS6では、単一セクタのディフェクトマップのi+n番目の要素A[i+n]が、i+n-1番目の要素A[i+n-1]に1を加えた値であるか否かを判定している。すなわち、i+n番目の要素として登録されたセクタが、i+n-1番目の要素として登録されたセクタの次のセクタであるか否かを判定している。該当するときは、続くステップS7に進み、カウンタnの値に1を加えた後ステップS6に戻る。該当しないときは、ステップS8に進み、単一セクタのディフェクトマップのi番目の要素A[i]を可変長ディフェクトマップのj番目の先頭アドレスB、Start[j]とし、カウンタnの値を可変長ディフェクトマップのj番目の長さB、Length[j]として登録する。そして、カウンタiの値にnを加え、カウンタjの値に1を加えた後、ステップS4に戻る。

【0043】ステップS6～S7の処理を繰り返すことにより、単一セクタのディフェクトマップのi番目の要素から始まる欠陥の長さをカウンタnの値として求めている。

【0044】上述のような処理は、磁気ディスクの製造時に行なう場合には検査装置等が実行し、ローレベルフォーマットの際に行なう場合には制御部5のMPU12が実行する。この結果得られたディフェクトマップは、磁気ディスク1上の所定の領域に記録される。このように、ディフェクトマップが記録された磁気ディスク1をディスクドライブ装置において用いることにより、上述の可変長のディフェクトマップを容易に構成することができる。

【0045】なお、上述の説明では、論理フォーマットによりLBAを割り当てる前に、欠陥セクタをスキップアウトするためのディフェクトマップについて本発明を適用したが、論理フォーマット後に欠陥が生じた欠陥セクタに代替セクタを割り当てるためのディフェクトマッ

プ(リアサイン(再割り当て)テーブル)に本発明を適用してもよい。この場合、欠陥セクタの先頭アドレスと長さに応じて代替セクタが割り当てられる。

【0046】具体的には、このリアサインテーブルは、図8に示すように、欠陥の先頭のセクタのアドレスと、その長さと、代替セクタの先頭のアドレスとからなる。代替セクタは欠陥の長さに応じて割り当てられるため、代替セクタの先頭アドレスは、欠陥の長さ分ずつ増加するように設定される。

【0047】このようなリアサインテーブルは、MPU12が作成してRAM14に記録する。あるいは磁気ディスク1上の所定の領域に記録しておき、動作時にRAM14に読み出すようにしてもよい。MPU12は、ホスト装置10からリアサインテーブルに登録されたセクタに対する記録/再生要求があった場合、代替セクタに対して記録/再生を行なうように、サーボ系3、記録/再生系4を制御する。

【0048】ところで、欠陥セクタの分布は記録媒体毎に個体差があるため、単一のセクタの欠陥の比率が多い場合がある。このような記録媒体に対して上述のように可変長のディフェクトマップを用いた場合には、ブロック長を記録する領域を必要とする分だけ、単一のセクタのディフェクトマップより多くの容量を必要としてしまう。この結果、同一のメモリ容量で登録できる欠陥セクタ数が減少してしまう。

【0049】このため、本発明を適用した第2の実施形態に係るディスクドライブ装置では、上述の図2に示す可変長のディフェクトマップの代わりに、図9(A)に示す単一セクタのディフェクトマップと、同図(B)に示す可変長のディフェクトマップを併用している。

【0050】この図9は、上述の図3に示す欠陥を登録した場合について図示している。すなわち、アドレス1、10のセクタの欠陥は単一セクタの不良であるため、図9(A)に示す単一セクタのディフェクトマップにアドレス1、10のみを登録する。また、アドレス3のセクタから開始する3セクタ分の欠陥は複数セクタに互る欠陥であるため、図9(B)に示す可変長のディフェクトマップに開始セクタのアドレス3と長さ3を登録する。

【0051】このようなディフェクトマップを用いることにより、上述の図2に示すディフェクトマップでは、登録するのに9バイト要していた図3に示す欠陥を、7バイトで登録することができる。従って、ディフェクトマップのデータ量をさらに減少させることができる。これは、単独セクタの欠陥が多い磁気ディスク1の場合に特に顕著となる。すなわち、m個の単独セクタの欠陥がある場合には、上述の図5に示す可変長のディフェクトマップに対してmバイト分、データ量を減少させることができる。例えばあるディスクドライブ装置では、単一のセクタの欠陥は30%程度であり、残りの70%程度

は複数のセクタに互る欠陥であった。このようなディスクドライブ装置において上述の図9に示す構成のディフェクトマップを用いたところ、ディフェクトマップの容量を、単一セクタのディフェクトマップのみの場合に比較して40%程度にすることができる。

【0052】このようなディフェクトマップを作成するためには、上述の検査装置等あるいはMPU12は、ディフェクトマップの作成時に、上述の図7に示す処理の代わりに図10に示す処理を実行する。

【0053】まず、ステップS11において、上述の図7中のステップS1と同様に、各セクタのチェックを行ない、従来と同様な単一セクタのディフェクトマップ{A[x]、x=0、1、・・・、N-1}を形成する。

【0054】このように単一セクタのディフェクトマップを形成した後、ステップS12において、上述のステップS2と同様に、ディフェクトマップ中の欠陥セクタの登録をABAの昇順にソートする。

【0055】この後、ステップS13以下の処理を行なって、従来と同様な単一セクタのディフェクトマップに登録された欠陥セクタを単一セクタの欠陥と、複数のセクタに互って連続する欠陥とに分類する。また、複数のセクタに互って連続する欠陥についてはその長さを求める。

【0056】具体的には、ステップS13においてカウンタi、j、kの値を0とし、続くステップS14において、カウンタiの値が単一セクタのディフェクトマップの要素数Nより小さいか否かを確認し、カウンタiの値がNより小さくなければステップS15に進み、その時のカウンタjの値を単一セクタのディフェクトマップB[y]の要素数N1とし、カウンタkの値を単一セクタのディフェクトマップC[z]の要素数N2として終了する。

【0057】一方、カウンタiの値がNより小さければステップS16に進み、単一セクタのディフェクトマップのi+1番目の要素A[i+1]が、i番目の要素A[i]に1を加えた値であるか否かを判定している。すなわち、i+1番目の要素として登録されたセクタが、i番目の要素として登録されたセクタの次のセクタであるか否かを判定している。該当しないときは単一セクタの欠陥であるので、ステップS18に進み、単一セクタのディフェクトマップのi番目の要素A[i]を単一セクタのディフェクトマップのj番目の要素B[j]とし、カウンタi、jの値にそれぞれ1を加え、ステップS14に戻る。また、該当するときは、複数のセクタに互る欠陥であるため、ステップS17以降の処理を実行して欠陥の長さを求める。ステップS17では、バースト長(欠陥の長さ)をカウントするためのカウンタnの値を1とした後、ステップS19に進む。

【0058】ステップS19では、単一セクタのディフ

ェクトマップのi+n+1番目の要素A[i+n+1]が、i+n番目の要素A[i+n]に1を加えた値であるか否かを判定している。すなわち、i+n+1番目の要素として登録されたセクタが、i+n番目の要素として登録されたセクタの次のセクタであるか否かを判定している。該当するときは、続くステップS20に進み、カウンタnの値に1を加えた後ステップS19に戻る。該当しないときは、ステップS21に進み、単一セクタのディフェクトマップのi番目の要素A[i]を可変長ディフェクトマップのk番目の先頭アドレスC.Start[k]とし、カウンタnの値に1を加えた値(n+1)を可変長ディフェクトマップのk番目の長さC.Length[k]として登録する。そして、カウンタiの値にn+1を加え、カウンタkの値に1を加えた後、ステップS14に戻る。

【0059】ステップS19～S20の処理を繰り返すことにより、単一セクタのディフェクトマップのi番目の要素A[i]から始まる欠陥の長さをカウンタnの値として求めている。

【0060】このような処理を実行することにより、上述の図9に示すような単一セクタのディフェクトマップと可変長のディフェクトマップを併有するディフェクトマップが作成される。

【0061】なお、上述の実施形態では、固定ディスク装置に本発明を適用した場合について説明しているが、本発明の適用対象は上述の固定ディスク装置に限らず、光磁気ディスク等の他のディスク状記録媒体等であってもよく、あるいは、ブロック化された記録領域を有する記録媒体であれば、例えばフラッシュメモリ等のメモリ装置であってもよい。

【0062】

【発明の効果】本発明では、欠陥ブロック長記録手段が欠陥のあるブロックの先頭のアドレスと欠陥のブロック長とを記録し、記録手段が欠陥ブロック長記録手段により記録されたブロック以外のブロックに対して記録を行なうため、記録媒体上の欠陥を少ないメモリ容量で処理することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態に係るディスクドライブ装置の構成を示すブロック図、

【図2】 本発明の第1の実施形態に係るディスクドライブ装置で用いるディフェクトマップの一例を示す図、

【図3】 欠陥が生じたセクタの例を示す図、

【図4】 従来のディスクドライブ装置で用いるディフェクトマップの例、

【図5】 従来のディスクドライブ装置で用いるディフェクトマップの例、

【図6】 本発明の第1の実施形態に係るディスクドライブ装置で用いるディフェクトマップにおけるアドレスの表記法を示す図、

【図7】 本発明の第1の実施形態に係るディスクドライブ装置におけるディフェクトマップの生成プロセスを示すフローチャート、

【図8】 本発明の第1の実施形態に係るディスクドライブ装置で用いるディフェクトマップの他の例を示す図、

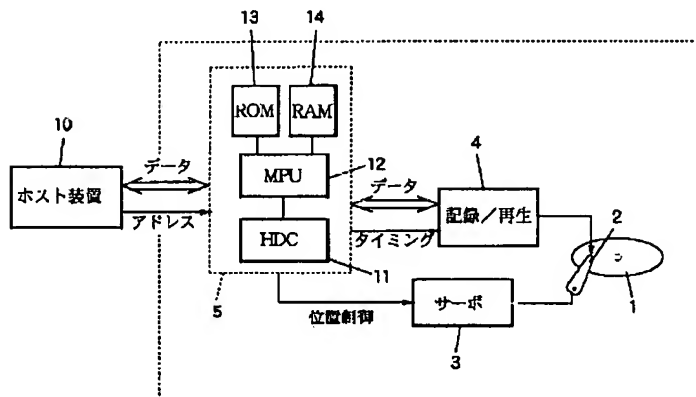
【図9】 本発明の第2の実施形態に係るディスクドライブ装置で用いるディフェクトマップの一例を示す図、

【図10】 本発明の第2の実施形態に係るディスクドライブ装置におけるディフェクトマップの生成プロセスを示すフローチャートである。

【符号の説明】

1 磁気ディスク、4 記録/再生系、5 制御部、10 ホスト装置、11 HDC、12 MPU、13 ROM、14 RAM

【図1】



【図2】

先頭アドレス (2バイト)	長さ (1バイト)
1	1
3	3
10	1
...	...

【図5】

先頭アドレス(2バイト)
1
3
10
...

【図8】

先頭アドレス	長さ	代替セクタ先頭
1	1	0000
3	3	0001
10	1	0004
...

【図3】

ABA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
LBA	0	x	1	x	x	x	2	3	4	5	x	6

【図4】

先頭アドレス(2バイト)
1
3
4
5
10
...

【図6】

仮想 TrNo	VTT
0	00
1	03
2	03
3	06
...	...

(B)	(C)	(D)
VST	類似 LBA	ABA
0	0003h	0000003h
1	0003h	0000004h
2	0010h	0000010h
3	0007h	0020007h
4	0100h	0020100h
5	0110h	0020110h
6	0045h	0030045h
...

【図9】

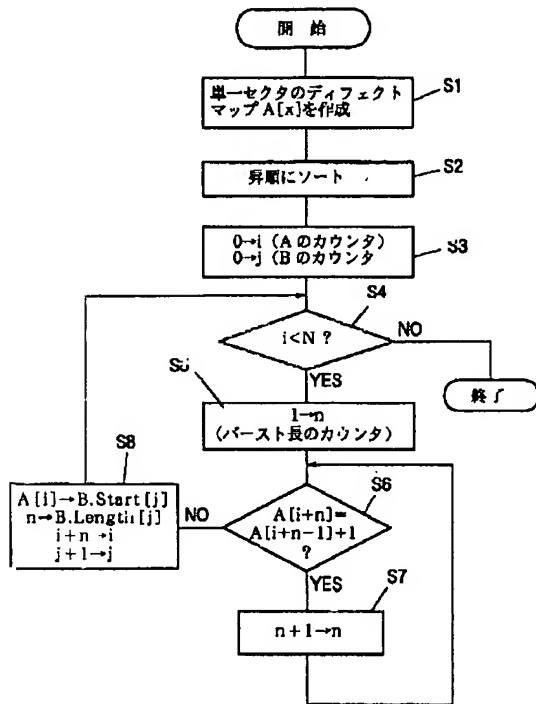
先頭アドレス(2バイト)
1
10
...

(A)

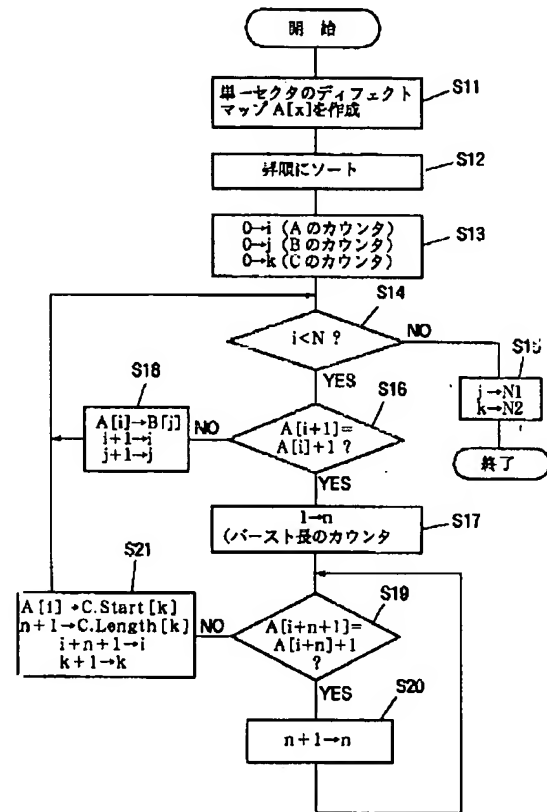
(B)

先頭アドレス(2バイト)	長さ(1バイト)
3	3
...	...

【図7】



【図10】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁶

G11B 20/18

識別記号

572

FI

G11B 20/18

572G

(72)発明者 高橋 佳代

神奈川県藤沢市桐原町1番地 日本アイ
ビー・エム株式会社 藤沢事業所内

(72)発明者 横江 祐司

神奈川県藤沢市桐原町1番地 日本アイ
ビー・エム株式会社 藤沢事業所内

(72)発明者 菅沼 茂実

神奈川県藤沢市桐原町1番地 日本アイ
ビー・エム株式会社 藤沢事業所内